

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 60-039773

(43) Date of publication of application : 01.03.1985

(51) Int.Cl. H01M 8/24

(21) Application number : 58-148575 (71) Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

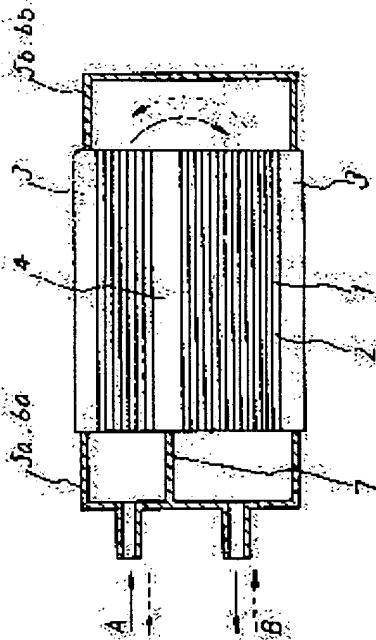
(22) Date of filing : 12.08.1983 (72) Inventor : IDE HIROSHI

(54) LAYER-BUILT FUEL CELL

(57) Abstract:

PURPOSE: To alleviate the synergistic effect in the direction in which cells are stacked by equalizing the reactions carried out in the blocks of a fuel cell by constituting each block by stacking flat cells and supplying the fuel gas and the oxidant gas from blocks of counter directions.

CONSTITUTION: Fuel gas is supplied to the first block of a fuel manifold 5a. It flows out into a fuel return manifold 5b after contributing to electrochemical reaction. Following that, the fuel gas is supplied to the second block, and discharged from the second block of the fuel manifold 5a after contributing to electrochemical reaction. Oxidant gas is introduced from the second block of an oxidant manifold 6a, and flows into an oxidant return manifold 6b after contributing to the reaction. Following that, the oxidant gas is supplied to the first block, and discharged after being introduced into the oxidant manifold 6a. Owing to the above constitution, the current, the temperature and the surface pressure distributions of the two blocks can be equalized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

[rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑪ 公開特許公報 (A) 昭60-39773

⑤Int.Cl.⁴

H 01 M 8/24

識別記号

府内整理番号

7268-5H

③公開 昭和60年(1985)3月1日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

④発明の名称 橫層形燃料電池

②特 願 昭58-148575

②出 願 昭58(1983)8月12日

③発明者 井出 弘 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社中央研究所内

④出願人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑤代理人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明細書

1. 発明の名称

横層形燃料電池

2. 特許請求の範囲

(1) 燃料電極と酸化剤電極間に電解質マトリックスを介在した単電池、及び燃料電極に對設する燃料ガス流路と、酸化剤電極に對設する酸化剤ガス流路とを分離するガス分離板を交互に複数個積層して横層体を構成し、上記燃料ガス流路と酸化剤ガス流路にそれぞれ燃料ガスと酸化剤ガスを供給し、発電する横層形燃料電池において、上記横層体を第1, 第2, ..., 第nブロックのように複数個にブロック化し、第1ブロックの燃料ガス流路に供給した燃料ガスを順に第2, ..., 第nブロックに供給し、逆に第nブロックの酸化剤ガス流路に供給した酸化剤ガスを順に第n-1, ..., 第1ブロックに供給することにより、上記第1, 第2, ..., 第nブロックに亘つて反応を均一化せらるようとしたことを特徴とする横層形燃料電池。

(2) 横層体を横層方向で複数個にブロック化したこととを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の横層形燃料電池。

(3) 横層体を横層方向と直角な方向で複数個にブロック化したことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の横層形燃料電池。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

この発明は横層形燃料電池に関し、特に横層方向と直角な面の面圧、温度、及び電流分布を均一化しようとするものである。

〔従来技術〕

第1図は従来の横層形燃料電池の一部切欠いて内部を示す斜視図であり、図において、(1)は燃料電極と酸化剤電極間に電解質マトリックスを介在した単電池、(2)は燃料電極に對設する燃料ガス流路(図示せず)と酸化剤電極に對設する酸化剤ガス流路(図示せず)とを分離するガス分離板、(3)は単電池(1)とガス分離板(2)とを交互に複数個積層して構成した横層体の上下に配置した端板、(1aa),

(14b), (15a), (15b) はそれぞれ上記横層体の側面に配設され、燃料及び酸化剤ガスを横層体に設けた燃料及び酸化剤ガス流路(図示せず)に供給、排出するマニホールドであり、(14a) は燃料入口側マニホールド、(14b) は燃料出口側マニホールド、(15a) は酸化剤入口側マニホールド、(15b) は酸化剤出口側マニホールドである。なお、矢印 A, B はそれぞれ燃料および酸化剤ガスの流れる方向を示す。

次に動作について説明する。燃料および酸化剤入口側マニホールド(14a), (15a) を介して燃料および酸化剤ガス流路に供給された燃料および酸化剤ガスは、多孔質の各電極に拡散し、電気化学反応に寄与して水を生成すると共に直流電力を発生する。このとき発生した直流電力は、単電池(1)がガス分離板(2)を介して直列に接続されているため、端板(3)より外部の電気回路へ導かれる。なお、反応に寄与しなかつた未反応の燃料および酸化剤ガスは、それぞれ該当する出口側マニホールド(14b), (15b)から外部へ排出される。

も少なく、温度、面圧も低くなっている。aとbで示す部分については、発電量、温度、面圧共に両者の中間ぐらいである。

以上のように、従来の横層形燃料電池においては、横層方向と直角な面の電流、温度、及び面圧の分布が不均一であり、横層方向でこの不均一さの相乗作用を生じるため、安定な電池特性が得られないという欠点があつた。

〔発明の概要〕

この発明は上記のような従来のものの欠点を除去するためになされたもので、横層体を第1, 第2, ……, 第nプロックのよう複数個にブロック化し、第1プロックの燃料ガス流路に供給した燃料ガスを順に第2, ……, 第nプロックに供給し、逆に第nプロックの酸化剤ガス流路に供給した酸化剤ガスを順に第n-1, ……, 第1プロックに供給することにより、上記第1, 第2, ……, 第nプロックに亘って反応を均一化させるようにすることにより、上記各プロックに亘って電流、温度、及び面圧の分布も均一化でき、横層方向で

ところで、従来の横層形燃料電池では、燃料及び酸化剤ガスが一定方向に流れていいため、単電池(1)平面内において、燃料及び酸化剤ガスの入口側に相当する部分と出口側に相当する部分とで燃料及び酸化剤ガスの分圧が高いもの同志、低いものの同志が重なるため、ガス分圧に依存する電気化学反応量が単電池(1)平面内で非常に不均一となり、その結果電気分布、温度分布、面圧の分布が不均一となる。さらに、この単電池(1)の横層体である横層形燃料電池においては、上記不均一な電流、温度、及び面圧の分布が横層方向に重なるため相乗作用を生じ、安定な電池特性が得られない。すなわち、第1図において、aで示す部分は燃料及び酸化剤ガスの分圧が共に高く、上記電気化学反応が盛んであるので、発電量も多く、温度も高く、熱膨張により面圧も高くなっている。高温で、しかも熱膨張により燃料及び酸化剤ガス流路の断面積が大きくなつたbの部分では、より反応が盛んとなる。他方、bで示す部分は燃料及び酸化剤ガスの分圧が共に低く反応量が少ないため、発電量

の相乗作用を緩和できる横層形燃料電池を提供することを目的としている。

〔発明の実施例〕

第2図はこの発明の一実施例による横層形燃料電池の一部切欠いて内部を示す斜視図である。図において、(4)は横層体を2つのプロックに分割するため用いるガスリターン分離板であり、ガス分離板(2)と同じ材質でできている。(5a) は燃料入口、出口用マニホールド、(5b) は燃料リターンマニホールド、(6a) は酸化剤入口、出口用マニホールド、(6b) は酸化剤リターンマニホールドである。第3図は第2図のIIIa - IIIa 線又はIIIb - IIIb 線断面図であり、燃料ガスの流れ方向と酸化剤ガスの流れ方向とは同等の断面図になる。図において、矢印で示したガスの流れ方向は実線が燃料ガスを、破線が酸化剤ガスを示している。また、マニホールド(5a), (6a) の内部において、燃料ガスあるいは酸化剤ガスの入口側と出口側が混同しないように仕切板(7)が設けられている。

次に動作について説明する。単電池(1)内における

る電気化学反応及び生じた電流を外部の電気回路へ導く方法は、従来の横層形燃料電池を動作させる場合と同様である。以下の説明においては、主に燃料及び酸化剤ガスの流れる様子について説明する。そこで、説明の都合上ガスリターン分離板④の上部に横層されている横層体を第1ブロック、下部に横層されている横層体を第2ブロックと称す。第2図において、燃料入口、出口用マニホールド⑤aの第1ブロック側に供給された燃料ガスは、第1ブロック内で電気化学反応に寄与した後、燃料リターンマニホールド⑤bの内部に流出する。統いて、この燃料ガスは第2ブロックに供給され、第2ブロック内で電気化学反応に寄与した後、燃料入口、出口用マニホールド⑤aの第2ブロック側に流出し系外へ排出される。一方、酸化剤ガスは、酸化剤入口、出口用マニホールド⑥aの第2ブロックより流入し、第2ブロック内で電気化学反応に寄与した後、酸化剤リターンマニホールド⑥bの内部に流出する。統いて、この酸化剤ガスは第2ブロックに供給され、第1ブロック内で

電気化学反応に寄与した後、酸化剤入口、出口用マニホールド⑤aの第1ブロック側に流出し、系外へ排出される。

この実施例によると、第1ブロックでは燃料ガス分圧が高く酸化剤ガス分圧が低くなり、第2ブロックでは逆に燃料ガス分圧が低く酸化剤ガス分圧が高くなる。このような圧力分布を生じさせることにより、燃料及び酸化剤ガス分圧の双方共が高い部分あるいは双方共が低い部分が横層方向に重なつて生じることがなくなり、第1、第2両ブロックに亘つて反応を均一化させることができるので、両ブロックに亘つて電流、温度、及び面圧の分布も均一化できる。このため、従来形の欠点であつた電流等の分布の不均一性の横層方向での相乗作用が緩和され、安定な電池特性が得られる。

また、一般に、燃料ガスと酸化剤ガスの流れ方向によるガス分圧降下の電池特性に及ぼす影響は、酸化剤ガスの方が大きい。この酸化剤ガスの分圧降下の影響を緩和するために、酸化剤ガス上流側の横層数が下流側の横層数よりも多くなるように

ブロック化することが考案される。第2図、第3図はこの点を考慮して図示したものであり、酸化剤ガス上流側（第2ブロック）の横層数を下流側（第1ブロック）よりも多くしてある。このように各ブロックの横層数を変える事により、より安定な電池特性が得られる。

なお、上記実施例では横層体を横層方向で複数個（上記実施例では2個）にブロック化した横層方向でのガスリターンについて示したが、横層方向と直角な方向で複数個にブロック化した横層方向と直角な方向でのガスリターンであつてもよく、两者を組み合せててもよい。第4図は両者を組み合せたこの発明の他の実施例で、ガスの流れ方向を中心にして示している。図において、(I)～(IV)はそれぞれ第1～第4ブロックを示す。酸化剤ガスは横層方向でのリターンのみで、燃料ガスは両者の組み合せである。また、横層方向では酸化剤ガス上流側④、④の横層数を下流側③、③の横層数よりも多く、横層方向と直角な方向では燃料ガスの上流側(I)、④対下流側③、③がそれぞれほど2対1と

なるようにブロック化した場合を示している。

次に燃料及び酸化剤ガスの流れる様子について説明する。燃料入口、出口用マニホールド⑤aの第1ブロック(I)側に供給された燃料ガスは、燃料リターンマニホールド⑤bを経て第2ブロック④へ供給される。この燃料ガスは以下同様に第3ブロック④、第4ブロック④へと順に供給され、各ブロック(I)～④内で電気化学反応に寄与した後、燃料入口、出口用マニホールド⑤aの第4ブロック④側に流出し、系外へ排出される。一方、酸化剤ガスは、酸化剤入口、出口用マニホールド⑥aの第4ブロック④より流入し、第3ブロック④から酸化剤リターンマニホールド⑥bを経て第2ブロック④、第1ブロック(I)へと順に供給され、各ブロック(I)～④内で電気化学反応に寄与した後、酸化剤入口、出口用マニホールド⑥aの第1ブロック(I)側に流出し、系外へ排出される。この実施例によると、第1～第4の各ブロック(I)～④に亘つて反応をより均一に行なわせることができる。

また、横層体のブロック化に際し、その仕切と

して用いるガスリターン分離板(4)は必ずしも必要ではなく、マニホールド(5a), (5a)で入口、出口を規制し、同じくマニホールド(5b), (5b)による反転通路を設けて、例えは次のように実施することもできる。つまり、積層体を積層方向にブロック化する場合は、従来のガス分離板(2)を仕切として用いることができる。また、積層方向と直角な方向にブロック化する場合は、燃料及び酸化剤ガス流路が例えは第5図に示すように凹部(8)と凸部(9)による溝で構成され、凸部(9)が単電池(1)またはガス分離板(2)と気密に接している場合は、この凸部(9)を仕切として用いることができる。

なお、積層体を複数個にブロック化する仕方は第2図～第4図の実施例に限るものではなく、積層方向に3つあるいはそれ以上に分割してもよく、積層方向と直角な方向についても同様である。また、燃料及び酸化剤ガスの入口用マニホールドと出口用マニホールドとは積層体の同一側面に設けなくてもよく、例えは積層体を積層方向でのみ3つにブロック化する場合、入口用マニホールドと

出口用マニホールドとはそれぞれ対向する側面に設けられる事となる。

[発明の効果]

以上のように、この発明によれば、積層体を第1, 第2, ……, 第nブロックのように複数個にブロック化し、第1ブロックの燃料ガス流路に供給した燃料ガスを順に第2, ……, 第nブロックに供給し、逆に第nブロックの酸化剤ガス流路に供給した酸化剤ガスを順に第n-1, ……, 第1ブロックに供給することにより、上記第1, 第2, ……, 第nブロックに亘って反応を均一化させるようとしたので、上記各ブロックに亘って電流、温度、及び面圧の分布も均一化でき、積層方向での相乗作用を緩和できるため、安定した電池特性が得られる効果がある。

4 図面の簡単な説明

第1図は従来の積層形燃料電池の一部切欠いて内部を示す斜視図、第2図はこの発明の一実施例による積層形燃料電池の一部切欠いて内部を示す斜視図、第3図は第2図に示す積層形燃料電池の

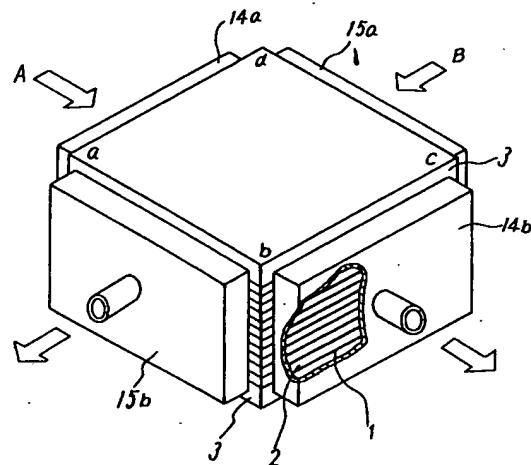
IIIa - IIIa 線又は IIIb - IIIb 線断面図、第4図はこの発明の他の実施例による積層形燃料電池の主に燃料及び酸化剤ガスの流れ方向を中心に示す構成説明図、第5図は一般に用いられる燃料及び酸化剤ガスの流路を拡大して示す断面図である。

図において、(1)は単電池、(2)はガス分離板、(4)はガスリターン分離板、(5a), (5b), (14a), (14b)は燃料用マニホールド、(6a), (6b), (15a), (15b)は酸化剤用マニホールド、(7)は仕切板、(8), (9)はそれぞれガス流路凹部及び凸部、(1)～(4)はそれぞれ第1～第4ブロック、A, Bの矢印はそれぞれ燃料及び酸化剤の流れる方向を示す。

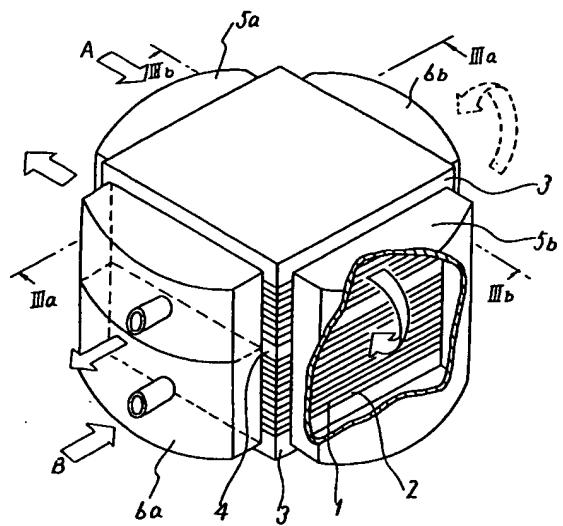
なお、図中同一符号は同一または相当部分を示すものとする。

代理人 大岩増雄

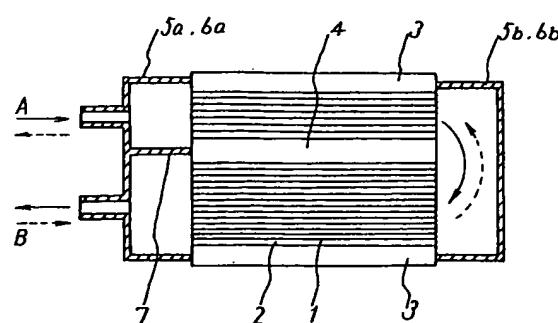
第1図.



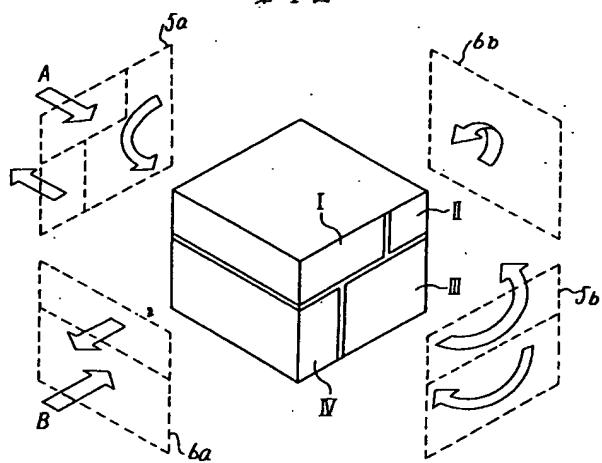
第2図



第3図



第4図



第5図

